

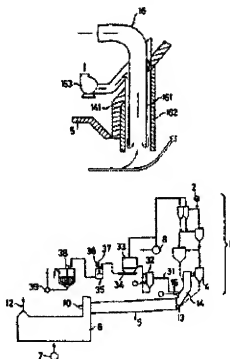
METHOD AND DEVICE FOR PREVENTING DEPOSITION OF SCALE ON CEMENT FIRING EQUIPMENT AND BYPASS PIPE USED THEREFOR

Publication number: JP2116649
Publication date: 1990-05-01
Inventor: ISHIDA KAZUYOSHI
Applicant: TOSOH CORP
Classification:
 - **International:** C04B7/44; C04B7/00; (IPC1-7): C04B7/44
 - **European:** C04B7/44R
Application number: JP19880269042 19881025
Priority number(s): JP19880269042 19881025

Report a data error here

Abstract of JP2116649

PURPOSE: To continuously operate a kiln for a long time by providing a double-pipe bypass in a riser duct for a kiln exhaust gas, introducing air from the outer pipe, bleeding a part of the exhaust gas to the outside of the kiln, and thereby preventing the deposition of scales. **CONSTITUTION:** The double bypass pipe 16 is vertically projected into the kiln exhaust gas riser duct 14 and fixed through the inclined upper wall 141 of the duct 14 connected to the tail end of the rotary kiln 5 of the cement firing equipment. In this case, the projection length of the outer pipe 162 of the bypass pipe 16 is made longer than that of the inner pipe 161. Air is introduced from a gap between the outer pipe 162 and the inner pipe 161, and bled to the outside of the duct 14 along with a part of the kiln exhaust gas to cool the kiln exhaust gas. As a result, the chlorine component is condensed and collected, and the deposition of scales on the inner wall of the inner pipe 161 of the bypass pipe 16 and a exhaust duct 31 is prevented.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑫ 公開特許公報(A) 平2-116649

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)5月1日

C 04 B 7/44

8216-4G

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全8頁)

⑮ 発明の名称 セメント焼成設備のスケール付着防止方法、及び装置、並びにこれに用いるバイパス管

⑯ 特 願 昭63-269042

⑰ 出 願 昭63(1988)10月25日

⑱ 発 明 者 石 田 一 義 山口県新南陽市富田2丁目10番34号

⑲ 出 願 人 東 ソ ー 株 式 会 社 山口県新南陽市大字富田4560番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 本 多 小 平 外4名

明 細 書

1. 発明の名称

セメント焼成設備のスケール付着防止方法、
及び装置、並びにこれに用いるバイパス管

2. 特許請求の範囲

- 1 セメント焼成設備のキルン排ガス用の立上りダクト内に空気を導入しながら、該導入空気と共にキルン排ガスの一部をダクト外に抽気することを特徴とするセメント焼成設備のスケール付着防止方法。
- 2 上記ダクト内への空気導入量が、抽気するキルン排ガス中のクロロ分が凝結する温度まで該キルン排ガスを低温化させるものであることを特徴とする請求項1に記載のセメント焼成設備のスケール付着防止方法。
- 3 ロータリーキルンの窯尻に達するキルン排ガス用の立上りダクトと、該キルン排ガスの一部を系外に抜くために先端がダクト内に開口するバイパス管と、このバイパス管の後

端に接続されたキルン排ガスのガス抽気排出系とを備え、上記バイパス管は、上記ガス抽気排出系に接続されている内管と、この内管のダクト内への突出先端近傍に大気を導びく外管とからなる二重管構造に設けたことを特徴とするセメント焼成設備のスケール付着防止装置。

- 4 上記バイパス管が立上りダクト内に突出されていることを特徴とする請求項3に記載のセメント焼成設備のスケール付着防止装置。
- 5 上記外管のダクト内への突出長を、内管のダクト内への突出長より長くしたことを特徴とする請求項3又は4に記載のセメント焼成設備のスケール付着防止装置。
- 6 実質的に同心の小径内管と大径外管が二重管構造をなしていて、上記内管はキルン排ガス用の立上りダクト内とガス抽気排出系とを接続するガス通路を提供し、外管は内管先端近傍に大気を導くための大気導入路を提供す

るものであることを特徴とするセメント焼成設備のスケール付着防止装置に用いられるバイパス管。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、セメント焼成設備においてロータリーキルン排ガスが通るダクト壁面にスケールが付着することを抑制するスケール付着防止方法及び装置、並びにこれに用いるバイパス管に関するものである。

(発明の背景)

一般にセメント焼成設備は、セメント原料を1500℃前後の高温で焼成してセメントクリンカを生成させる装置であるロータリーキルンと、このロータリーキルンの窯尻から出る1000℃程度のキルン排ガスを利用して、熱交換により粉体セメント原料を予熱する装置であるプレヒータとを必須の構成としており、このプレヒータにはキルン排ガスの熱だけを予熱に利用するサスペンションプレヒータ（以下SPと略称す

る）と、キルン排ガスの熱と共に予熱のための恒温炉を設けてこの熱も利用するニューサスペンションプレヒータ（以下NSPと略称する）とがその代表的なものとして知られている。

このプレヒータにおいては、セメント原料、及びロータリーキルンの焼成燃料によって系内に持ち込まれる K_2SO_4 、 Na_2SO_4 等の硫酸塩と、 KCl 等の塩化物物を含む塩類が循環し、これがプレヒータ系内で循環しながら順次濃縮される。また製造されたセメントクリンカー中にもアルカリ分は含まれる。

アルカリ分が上記のように循環する理由は、アルカリは塩素、硫酸及びこれらの塩と結合し易く、またセメントクリンカの焼成工程では高温域にあたるキルン内で分解蒸発する。そしてロータリーキルン内で分解蒸発したアルカリ分等を含むキルン排ガスが、セメント原料予熱のためにプレヒータ内に通気されると、粉末のセメント原料との間で熱交換しながら上記アルカリ分の多くは該原料に吸収され、この原料が

ロータリーキルンに導入されて焼成される際には再び分解蒸発し、これを繰返すことで上記循環、濃縮を生ずるのである。系内を循環する上記アルカリ分は、濃度を増しながら次第に平衡状態に至る。

ところでセメント製造においては上記のように循環、蓄積するアルカリ分について製造設備の運転上あるいは製品の品質向上の点から適宜の対応が必要になることが知られている。例えば、系内にもちこまれるアルカリ分が量的に多い場合にはセメントクリンカーのアルカリを低減するために、ダクト内のガスを一部排気することで系内のアルカリ分を低減させる所謂アルカリバイパスが必要になる場合がある。また選別される原料等によって系内のダスト成分が硫酸塩よりもむしろ KCl 等のクロール塩を主体とする場合には、この塩類は硫酸塩よりも低融点で粘着性が高いために、設備の稼動中に置いてプレヒータ系内で低融点化合物を形成し、これがダクト壁面に溶融付着してスケールとなっ

て蓄積する傾向の強いことが知られていて、このスケールの付着・蓄積量が多くなるとキルン排ガスの流通阻害要因となる他、プレヒータの最下段サイクロンの閉塞を招き設備全体の休・停止が必要になる場合もある。そこでこの対策として系内のクロール塩の濃度を低下させるために上記と同様にアルカリバイパスを採用することが考えられる。なおこの場合は、排出口を主にクロール塩とし、また目的とする効果もスケール付着に対するものであるため、作業内容は実質的に同様であるが、以下においてはこれを特に「クロールバイパス」と称する。

(従来の技術)

上記のような例えば設備の休・停止につながるスケール付着の問題に対処するために、従来から種々の対応が考えられており、最も基本的な方法は付着したスケールを定期的に除去する方法である。他方、スケールの付着量自体を減少させる方法として、高濃度のアルカリ分を含むキルン排ガスが通気するキルン窯尻から

プレヒータに至る立上りダクトに、該キルン排ガスの一部を系外に抜き出すバイパス管を設ける上述したバイパス方法も提案されている(例えば特開昭63-166741号)。これは、粉体セメント原料に吸収・蒸発するサイクルで循環するアルカリ分のガス中の濃度を低下させることで、スケール付着量を減少させるものである。

第5図、第6図は、上記のキルン排ガスの一部を系外に抜き出すバイパス管を設けた例を、NSP方式のプレヒータをもつ従来のセメント焼成設備の例で説明するものである。

第5図はセメント焼成設備の全体概要を示しており、図において51はニューサスペンションプレヒータ(NSP)の全体を模式的に示しており、これは数段に分れた複数のサイクロンとこれらを順次に接続するダクトとからなり、上部は粉末のセメント原料供給装置52、主排風機53に接続されている。NSPの下部は、最下段分離サイクロン54、仮焼バーナ55を設けた仮焼

炉53に接続されている。なお第5図のNSPにおいて各サイクロンを接続している実線はガスの流れを示し、破線は粉体セメント原料の流れを示している。

55はロータリーキルンであり、窯頭側(図の左端側)からキルンバーナ80により原料焼成のための火焰が吹込まれ、窯尻(図の右端側)には原料セメントの入口チャンバ83が設けられていて、立上りダクト84により上記仮焼炉53の下部に接続されていると共に、仮焼原料供給シュート85を介して上記最下段分離サイクロン54に接続されている。

56は窯頭に接続されたクリンカークーラであり、ロータリーキルン55の窯頭から連続的に導出されるセメントクリンカーを搬送路上で移送させながら下部より冷却空気送風機87からの冷却風を送って冷却する。このクリンカークーラの排気の一部はクーラ排気ダクト81を通して上記仮焼炉53に導かれ、他はクーラ排気ダクト82により排気系に送られる。

以上がセメント焼成設備の全体概要であり、これに、バイパス管88からキルン排ガスの一部を系外に抜き出すためのキルン排ガスのガス抽気排出系が次のように設けられている。すなわち、上記立上りダクト84の下部壁面には、第6図で拡大して示しているように、バイパス管88を壁面に開口させ、抽気ファン70により該バイパス管88からキルン排ガス(の一部)を吸引抽気する。このバイパス管88の立上りダクト84への開口から抽気ファン70への経路の途中には、冷却空気送風機87からの送風管が合流するように接続されていると共に、ガス中の溶解成分を溶解除去するための調湿塔88、及び電気集塵機89が介設されている。抽気ファン70を通った排ガスは煙突71から外部に排出される。

以上のバイパス管を用いたキルン排ガスを抽気するアルカリ分除去の方法、あるいは装置は、バイパス管を使用する等の理由から上述の如くアルカリバイパスと通称される場合が多いが、原料の構成によってクロール塩の排出を主

な目的としてキルン排ガスの一部を系外に取出し、冷却し、アルカリ分をダストに凝結させて集塵機で除去することを内容とする場合には「クロールバイパス」と称されるのが適当である。ただしこれらの名称によって本発明の範囲を限定する趣旨ではない。

(発明が解決しようとする課題)

ところで、上記の第5図、第6図で示されるようなクロールバイパスを設けたセメント焼成設備について本発明者等が検討を重ねたところによると、このクロールバイパスを実施しても実際には有効なスケール付着の防止効果が効果的には得られず、更に解決すべき問題のあることが分った。

すなわち、ダクト内でのスケール付着を防止する目的で上記第6図に示したバイパス管88を設ける方式では、バイパス管内部にスケールの付着が発生してしまい、ダクト内部のスケール付着場所がバイパス管内に移行するだけで、キルン排ガスの連続、安定したガス抽気に支障を

生じ、結局、設備全体の連続稼働ができなくなるという点では、大きな改善が実質的には得られないという問題がある。

なお、上記アルカリ分の除去のためにはガス容量でキルン排ガスの20%程度を抽気することも考えられているが、このような大量のガス抽気は一面において1000～1100℃程度の高温のガスを系外に放出することになるのでその熱損失が大きくなり、また取出した高温のガスを処理しなければならないので、その処理装置が大規模な高価なものとなるばかりでなく、アルカリ分が処理装置の表面に凝着する結果、連続運転が困難になると共にアルカリ分を含んだダストが微粉であるために処理操作が面倒であるという問題がある。

更に系外に抽気排出するガス量の割に除去対象成分であるアルカリ分の除去量が少なく有効なスケール付着防止ができないという問題がある。

本発明者等はかかる問題点の解決のために鋭

意研究を重ね、高濃度の除去対象成分を含むキルン排ガスを抽気できる方法を提供することを目的の一つとする本発明をなすに至ったものである。

本発明者等はかかる問題点の解決のために鋭意研究を重ね、プレヒータの立上りダクト内におけるスケール付着を解消、軽減するだけでなく、キルン排ガスの抽気排出系においても管内でのスケール付着が防止でき、したがって実際の工業的なレベルでの連続稼働に有益なスケール付着防止方法を提供するところにある。

本発明者の他の目的は、高濃度の除去対象成分を含むキルン排ガスを抽気できる方法を提供するところにある。

更にまた本発明は、以上の方法の実施に好適に利用されるスケール付着防止装置、及び該装置に用いられるバイパス管を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

而して上記目的の実現のためになされた本発

明よりなるセメント焼成設備におけるスケール付着防止方法の特徴は、セメント焼成設備のキルン排ガス用の立上りダクト内に空気を導入しながら、該導入空気と共にキルン排ガスの一部をダクト外に抽気するようにしたところにある。代表的には、上記ダクト内への空気導入量を、抽気するキルン排ガス中のクロル分を凝結させるまで該キルン排ガスを低温化させるに必要十分な程度とすることにより、キルン排ガス中のクロル分濃度を低下させるクロルバイパスとして特に有効である。ガス中のクロル成分は、一般に800℃以上のときにはミスト状で存在するが800℃以下になるとガス中に存在する粉体の表面に凝結付着してダスト化する。

またかかる方法の実施に好適に利用される本発明装置の特徴は、ロータリーキルンの窯尻に連なるキルン排ガス用の立上りダクトと、該キルン排ガスの一部を系外に抜くためにダクト内に先端が臨み好ましくは該ダクト内に突設されたバイパス管と、このバイパス管の後端に接

続されたキルン排ガスのガス抽気排出系とを備え、上記バイパス管は、上記ガス抽気排出系に接続されている内管と、この内管のダクト内への突出先端近傍に大気を導びく外管とからなる二重管構造に設けたという構成をなすところにある。上記構成において、バイパス管を設けるダクト壁面は垂直壁面、水平壁面であってもまた傾斜壁面であってもよく、バイパス管を突設させる場合にその方向は特に限定されるものではないが、一般的には垂直下方に向けて突設させるのが好ましい場合が多い。

バイパス管をダクト内部に突出させる場合においては、その突出の程度は、壁面から離れた位置の通気ガスを抽気するのに適当であるように適宜選択して設定すればよく、ダクトの寸法等によっても一律に決められないが、あまり突出長が長いとガスの通気に邪魔になるので、一般的にはダクト径の1/4～1/2程度以下の範囲で、壁面より数十cm程度以上突出させることが好ましい場合が多い。

かかる装置に用いるバイパス管としては、実質的に同心の小径内管と大径外管が二重管構造をなして、上記内管はキルン排ガス用の立上りダクト内とガス抽気排出系とを接続するガス通路を提供し、外管は内管先端近傍に大気を導入する大気導入路を提供する構造のものが代表的に例示されるが、この二重管構造に限定されるものではない。

上記二重管構造のバイパス管は、外管のダクト内への突出長を、内管のダクト内への突出長より長くした場合に特に優れた効果を発揮し、バイパス管の先端周辺あるいは管内にスケールが付着することが効果的に防止される利点がある。

本発明のバイパス管を用いたスケール付着防止方法は、使用する原料の構成にもよるが、排ガス中のクロル分の濃度を低下させることでスケールの付着防止に有効に貢献することができ、したがってこの場合には、キルン排ガスの大気抽気（一般に10～20%前後）によるガス中

のアルカリ分除去を目的とする場合に比べ、抽気するガス量が数分の1から10分の1程度（通常数%程度）に大幅に減少できるという利点もある。

(作 用)

本発明によって、セメント焼成設備のプレヒータを通気するキルン排ガスに含有されるクロル分あるいはアルカリ分は効果的に減少され、ダクト壁面等へのスケール付着量が減少する。

(実 施 例)

以下本発明をクロルバイパスとして適用した図面に示す実施例に基づいて説明する。

第1図は、本発明のクロルバイパスを適用したセメント焼成設備の全体概要を示しており、クロルバイパスを除く設備の概要はNSPをSPに変更した以外は上述の第5図で示した設備と概ね同様のものである。

この図において、1はサスペンションプレヒータ（SP）の全体を模式的に示して、

これは数段に分れた複数のサイクロンとこれらを順次に接続するダクトとからなり、上部は粉末のセメント原料供給装置2、主排風機8に接続されている。SPの下部は、最下段分離サイクロン4に接続されている。なおこの図のSPにおいて各サイクロンを接続している実線はガスの流れを示し、破線は粉体セメント原料の流れを示している。

5はロータリーキルンであり、窯頭側（図の左端側）からキルンバーナ10により原料焼成のための火焰が吹込まれ、窯尻（図の右端側）には入口チャンバ13に続いて立上りダクト14が接続されていて、上記最下段分離サイクロン4から予熱された粉体セメント原料が、第2図のAで示したシュート出口から供給されるようになっている。6は窯頭に接続されたクリンカークーラ、7は冷却空気送風機、12はクーラ排気ダクトであり、これらは第5図のものと同様に、ロータリーキルン5の窯頭から連続的に導出されるセメントクリンカーを搬送路上で移送

させながら下部より冷却空気送風機7の冷却風で冷却し、クリンカークーラの排気はクーラ排気ダクト12により排気系に送るようになってゐる。

以上がセメント焼成設備の全体概要であり、これに、バイパス管16からキルン排ガスの一部を系外に抜き出すためのキルン排ガスのガス抽気排出系が次のように設けられている。

すなわち、上記立上りダクト14の傾斜した上側壁面141には、第3図で拡大して示しているように、二重管構造のバイパス管16を鉛直下方に向かって突設固定させ、このバイパス管16の内管161はキルン排ガスの抽気排出のためのガス通路を提供するものであり、その後端には第1図で示すように、順次系統的に接続されている排気ダクト31、熱交換機32、集塵装置（パックフィルタ）33を介して上記主排風機8からの吸引力が作用されるようになってゐる。他方二重管構造のバイパス管16の外管162は、内管161との間で大気導入路を提供し、大気に開放

された後端から空気を導入して、内管161の立上りダクト14内への突出先端近傍に該導入空気を導くようになっている。なお本例のバイパス管18は、第2図で示しているように内管161の先端が外管162の先端よりも短く、外管の先端よりも内側に後退（ひっこみ）して形成されている。このような二重管の長さの相違により、導入空気のプレヒータ側への流出が効果的に防止され、また実際の確認試験によりバイパス管先端周辺でのスケール付着防止に有効であることが確認されている。外管に対する内管のひっこみの程度は200mm～300mm程度であることが好ましい。また外管162を通した空気の導入の量は、一般的には抽気するガス中に含まれるクロール成分、あるいはアルカリ分をバイパス管18への抽気時点でできるだけ迅速にダスト化（固体化）するまで該抽気ガスを低温化させるのに十分であることを考慮して選定すればよい。

このような構成により、外管162を通してバイパス管18の先端部に導入された空気は、立上

りダクト13内の1100℃前後の高温のキルン排ガスと混合しながら、内管161に作用しているガス抽気の吸引力により該内管161に入り、上記排気ダクト31、熱交換機32、集塵装置33の順に送られる。この際、バイパス管18の内管161内に入るキルン排ガスは、外管162から導入されている空気と混合されるために約450℃前後まで急速に温度が低くなり、該ガス中に含まれるガス状のクロール分は凝結してダスト（固体）化し、更に熱交換機32で約150℃前後まで冷却された後、集塵機33で捕集される。このようなキルン排ガスの冷却抽気により、抽気排出系であるバイパス管18の内管161あるいは排気ダクト31等の内壁に溶融物が付着する所謂スケール付着を生ずることが軽減、減少され、第5図で説明した従来のアルカリバイパスの方式に比べて、該系の安定した長期連続運転が可能となった。

なお集塵機33に捕集されたダストは、本例ではスクリュウコンベヤ34で洗淨機35に送ら

れ、攪拌機37で水38と混合・洗淨してクロール分を溶解させた後、スラリーとして沈降分離槽38に送られる。沈降分離槽38の澄流水40は例えば工業排水として処理し、沈殿ダストは褐色ポンプ39等を利用してセメント原料として再利用することが可能。この場合、本例はクロール分の除去を目的として装置を構成した抽気ガス量もキルン排ガスの数％（例えば1～2％）程度として上記スケール付着の防止に十分な効果が確認されており、したがって上記沈降分離槽38で沈降分離して原料として回収する水に不溶解成分の量も少なく、当該回収設備は比較的小型に設計できるという利点もある。

第3図は上記バイパス管18の部分を拡大して示した図であり、本例では外管162を通して空気を導入するために送風機163を用いて強制送風を行なうようにしている。バイパス管の外管を通した空気の導入は、該外管の後端を大気に開放する方式でも行なうことができるが、本例のように送風機163を用いた強制送風とした場

合、更に要すれば例えば空気導入経路にダンパーを配置するなどした場合には、キルン排ガスの抽気に応じた空気導入の調整等も確保できるので好ましい。

以上のキルン排ガスの抽気排出系を備えた第1図の構成のセメント焼成設備において、実際に、粉末のセメント原料の供給量を250t/hとし、キルン排ガスの温度を約1100℃、二重管構造のバイパス管18の内管161を通過する抽気ガス温度を約450℃となるように設定して試験を行なったところ、二重管構造のバイパス管18およびこれに連なる抽気排出系内でのスケールリングは殆んど見られず、プレヒータ内への大気流出による温度低下等の影響もなく連続運転が可能であることが確認された。またクロール分の変化についてバイパス管18の有無により測定したところその結果は下記の通りであった。

すなわち、測定は第1図の集塵機33により集塵されたダストを採取し、蛍光X線装置により成分分析を行なってダスト中のクロール濃度を

算出した。この結果、下記比較例のバイパス管を用いた場合にはダスト中のクロール分は約5%であったが、二重管構造のバイパス管を立ち上がりダクト内に突出させないで設けた場合のダスト中のクロール濃度は約12%となった。更に二重管構造のバイパス管を上記第2図の実施例に示した構成として立ち上がりダクト内に300mm突出させた場合にはダスト中のクロール濃度は約10%となった。バイパス管を突出させた場合にダスト中のクロール濃度が高くなったのは、立ち上がりダクトの壁表面近傍よりも中心部側でガス中のクロール濃度が高いためと推測される。

比較例

第4図は、上記第2図で示したバイパス管16に換えて、立上りダクト14の上側壁面141の壁面にバイパス管116を開口させ、このバイパス管116の立上りダクト14外の位置で該管116に空気導入管117を合流接続させた上記従来例に相当する構成のキルン排ガス抽気排出系を設け

た他は、実施例と同様に構成した設備を示している。

このような構成の設備で実施例と同様に試験を行なったところ、バイパス管116内にダストの溶融付着による強固なスケールが発生し、均一なキルン排ガスの吸気排出が困難となって再三にわたって人的作業によるスケールの取除き作業が必要であった。

これはバイパス管116の立上りダクト14への開口部と、上記空気導入管117がバイパス管116に開孔した外気導入口との間に、高温のキルン排ガスが流れるため、この部分でスケールリングが発生するためと考えられる。

(発明の効果)

本発明のセメント焼成設備におけるスケール付着防止方法によれば、キルン排ガスの一部を抽気排出することが該抽気排出系内のスケールリングを招くことなく効果的に行なうことが可能となり、したがってプレヒータ内特に最下段サイクロン等において従来生じていたスケール付

着による閉塞等の虞れは大幅に軽減されるという効果がある。しかも主にクロール分の除去を目的とする場合には、従来のアルカリ分の除去の方式に比べて抽気排出するガス量も数分の1以下程度に少なく済み、抽気ガスから捕集されるダスト中の不溶解成分の量が少なくこれを回収再利用するための設備が小型化、簡素化できるという利点もある。

4. 図面の簡単な説明

図面第1図は本発明を適用したセメント焼成設備の構成概要一例を示す図、第2図はバイパス管装着部分の拡大断面図、第3図はバイパス管部分の拡大図を示すものである。

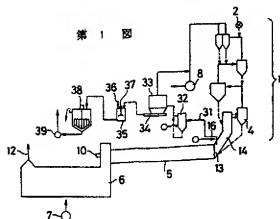
第4図は比較例のセメント焼成設備のバイパス管装着部分の構造を示した図である。

第5図は従来のアルカリバイパス方式を適用したセメント焼成設備を説明するための構成概要図、第6図はバイパス管装着部分の拡大断面図である。

1…サスペンションプレヒータ(SP)

- 2, 52…セメント原料供給装置
- 4, 54…最下段サイクロン
- 5, 55…ロータリーキルン
- 6, 56…クリンカークーラ
- 7, 57…冷却空気送風機
- 8, 58…主排風機
- 10, 60…キルンバーナ
- 12, 62…クーラ排気ダクト
- 13, 63…入口チャンバ
- 14, 64…立上りダクト
- 141…上側壁面
- 16…バイパス管
- 161…内管
- 162…外管
- 163…送風機
- 31…排気ダクト
- 32…熱交換機
- 33…集塵機
- 34…スクリーウコンベア
- 35…洗浄槽
- 36…水
- 37…攪拌機
- 38…沈降分離槽
- 39…巻取ポンプ
- 40…溢流水
- 51…ニューススペンションプレヒータ(NSP)
- 53…仮焼炉
- 53…仮焼バーナ
- 61…クーラ排気ダクト
- 65…バイパス管

- 67…冷却空気送風機 68…調湿塔
 69…電気集塵機 70…排気ファン
 71…煙突
 116…バイパス管 117…空気導入管



代理人 本 多 小 平
 他 4 名

